

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11185526 A**

(43) Date of publication of application: **09 . 07 . 99**

(51) Int. Cl

H01B 1/20
C09J 9/02
H01R 4/04
H05K 3/32

(21) Application number: **09348064**

(22) Date of filing: **17 . 12 . 97**

(71) Applicant: **MURATA MFG CO LTD**

(72) Inventor:
MATSUO YUKI
HARADA ATSUSHI
KIMURA KOJI
TANAKA KOICHI

(54) **ANISOTROPIC CONDUCTIVE ADHESIVE,
ELECTRONIC CIRCUIT PARTS, AND
PIEZOELECTRIC PARTS, AND BONDING
METHOD FOR ELECTRIC PARTS**

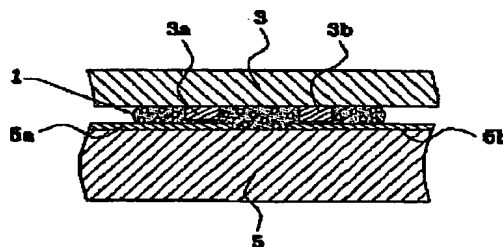
pressurization.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce vibration inhibiting of a piezoelectric element, perform reliable bonding, and reduce the cost by compounding conductive particles and a flexibility imparting agent in a matrix resin.

SOLUTION: A flexibility imparting agent is compounded in a matrix resin of an anisotropic conductive adhesive, the flexibility imparting agent is compounded by 10 to 35 wt.% with a total of components of the anisotropic conductive adhesive being 100 wt.%, and the flexibility imparting agent is preferably made of a rubber or a rubber mixed resin. The matrix resin is a thermosetting resin, and specifically, it is desirably an epoxy resin, an urethane resin or the like. The conductive particles include metal powders, carbon powders, metal plating plastic ball or the like. As summary of samples, an anisotropic conductive adhesive 1 is applied onto a substrate 5 having electrode 5a and 5b by screen printing, a piezoelectric element 3 having electrodes 3a and 3b at its lower part is placed on the anisotropic conductive adhesive 1, and is cured while in



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-185526

(43)公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 B 1/20

H 0 1 B 1/20

D

C 0 9 J 9/02

C 0 9 J 9/02

H 0 1 R 4/04

H 0 1 R 4/04

H 0 5 K 3/32

H 0 5 K 3/32

B

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-348064

(22)出願日

平成9年(1997)12月17日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 松尾 祐樹

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 原田 淳

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 木村 幸司

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

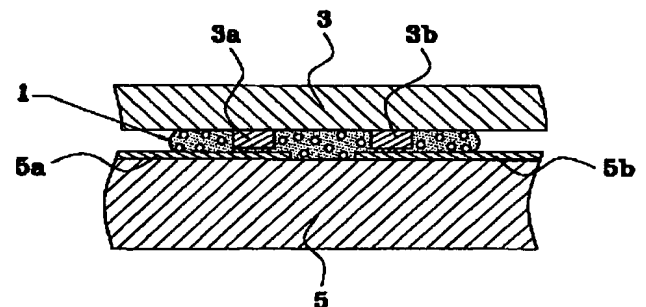
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 異方導電性接着剤、電子回路部品、および圧電部品、ならびに電子部品の接着方法

(57)【要約】

【課題】 接着する電子部品の中に圧電素子が含まれていたとしても、圧電素子の振動阻害を軽減し、かつ、接合信頼性が高い接着を行うことができ、コストダウンを図ることが可能な異方導電性接着剤、およびこの異方導電性接着剤を用いた電子回路部品、圧電部品、ならびに電子部品の接着方法を提供する。

【解決手段】 マトリクス樹脂と、導電性粒子と、可撓性付与剤とからなることを特徴とする。また、マトリクス樹脂中に導電性粒子を分散させ、マトリクス樹脂中に可撓性付与剤を配合してなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マトリクス樹脂と、導電性粒子と、可撓性付与剤とを含んでなることを特徴とする異方導電性接着剤。

【請求項 2】 マトリクス樹脂中に導電性粒子を分散させてなる異方導電性接着剤であって、前記マトリクス樹脂中に可撓性付与剤を配合してなることを特徴とする異方導電性接着剤。

【請求項 3】 異方導電性接着剤の成分の合計を 100 重量%として、前記可撓性付与剤を 10～35 重量%配合することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の異方導電性接着剤。

【請求項 4】 前記可撓性付与剤は、ゴムもしくはゴム混合樹脂からなることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の異方導電性接着剤。

【請求項 5】 前記マトリクス樹脂は、熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の異方導電性接着剤。

【請求項 6】 配線回路を有する基板と、電極を有する電子部品本体と、前記基板と前記電子部品本体との間に介在する異方導電性接着剤とを備えた電子回路部品であって、

前記異方導電性接着剤は、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の異方導電性接着剤であることを特徴とする電子回路部品。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の異方導電性接着剤によって、基板上に接着されることを特徴とする圧電部品。

【請求項 8】 基板上に、マトリクス樹脂と、導電性粒子と、可撓性付与剤とからなる異方導電性接着剤を塗布し、電子部品を前記異方導電性接着剤を塗布した前記基板に圧接して接着することを特徴とする異方導電性接着剤を用いた電子部品の接着方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、異方導電性接着剤、電子回路部品、および圧電部品、ならびに電子部品の接着方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、チップ状の電子部品、特に圧電素子のように振動領域を有する電子部品の基板へ実装する場合には、その振動を接着剤の拘束力で阻害しないように、電子部品をこの電子部品の電極部分で基板に接着して、振動領域に接着範囲が及ばない等方導電性接着剤が用いられている。

【0003】 図 3 に示すように、一般的な従来の等方導電性接着剤 20 は、接着力を有する絶縁性のマトリクス樹脂と、マトリクス樹脂中に互いに当接して電気的に接続した状態を保つように分散させた導電性粒子（図示しない）とからなる。

【0004】 等方導電性接着剤 20 を用いた電子部品 26 の基板 28 への接着においては、電子部品 26 の電極 26a、26b と基板の電極 28a、28b との間に等方導電性接着剤 20 をはみ出さないように塗布することにより、図 3 のように、電子部品の電極 26a と基板の電極 28a とが、電子部品の電極 26b と基板の電極 28b とがそれぞれ等方導電性接着剤 20 中の導電性粒子を介して電気的に接続するようになっている。

【0005】 一方、図 4 に示すように、振動しないチップ状の電子部品 27 を基板へ実装する場合には、接着面積を大きくして、接着力を強化するために異方導電性接着剤 21 が用いられている。

【0006】 一般的な従来の異方導電性接着剤 21 は、接着力を有する絶縁性のマトリクス樹脂 23 と、マトリクス樹脂 23 中に分散させた導電性粒子 25 とからなる。

【0007】 異方導電性接着剤 21 で電子部品 27 を基板 28 に接着するには、電子部品 27 と基板 28 との間はほぼ全面に異方導電性接着剤 21 を塗布して電子部品 27 の電極 27a とそれに対向する基板 28 の電極 28a との間に導電性粒子 25 を介在させ、圧接することにより行われる。このとき、電子部品の電極 27a、27b と基板の電極 28a、28b とが導電性粒子 25 に当接するとともに押圧して導電性粒子を扁平化した導電性粒子 25a とし、電気的に接続するようになっている。また、異方導電性接着剤 21 中の導電性粒子 25 は、ほぼ一様に分散しているため、通常、互いに接触することはなく、互いに対向する電子部品の電極 27a、27b と基板の電極 28a、28b との組み合わせ以外は、電気的に接続されることはない。なお、導電性粒子 25 としては、マトリクス樹脂 23 に対して分散性および分散安定性のよい金属メッキプラスチック球が用いられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の等方導電性接着剤 20 および異方導電性接着剤 21 には、以下のような問題があった。

1. 電子部品 26 と基板 28 との実装に等方導電性接着剤 20 を用いた場合には、その接着面積が小さいため、接着力が弱い。また、異なる箇所塗布された等方導電性接着剤 20 がはみ出て当接し、ショートする危険がある。

【0009】 2. 圧電素子からなる電子部品 27 と基板 28 との実装に異方導電性接着剤 21 を用いた場合には、硬化後のマトリクス樹脂 23 の弾性率が高く、つまり固くなるため、電子部品 27 の振動が拘束され、電子部品 27 の振動を阻害する要因となっている。

【0010】 3. 圧電素子からなる電子部品 26 とそれ以外の電子部品 27 を一緒に基板 28 に実装する場合には、用いる接着剤を変更する必要がある。このため、電

子部品 27 の接着工程が増加することになり、コストが増大する。

【0011】本発明の目的は、接着する電子部品の中に圧電素子が含まれていたとしても、圧電素子の振動阻害を軽減し、かつ、接合信頼性が高い接着を行うことができ、コストダウンを図ることが可能な異方導電性接着剤、およびこの異方導電性接着剤を用いた電子回路部品、圧電部品、ならびに電子部品の接着方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明の異方導電性接着剤は、マトリクス樹脂と、導電性粒子と、可撓性付与剤とからなることを特徴とする。

【0013】また、第 2 の発明の異方導電性接着剤は、マトリクス樹脂中に導電性粒子を分散させてなる異方導電性接着剤であって、前記マトリクス樹脂中に可撓性付与剤を配合してなることを特徴とする。

【0014】このような構成にすることによって、電子部品と基板との接着面積を大きくして電子部品の基板に対する接着力を大きくすることができる。また、接着剤自体の弾性率を低減させて、接着剤に柔軟性を持たせることによって、接着している電子部品に対する拘束力がある程度低減させることができるので、接着する電子部品の中に圧電素子が含まれているとしても、その振動阻害をある程度軽減させることができるうえ、圧電素子とその他の電子部品とを一度に接着することができるので、コストダウンを図ることができる。

【0015】また、第 3 の発明の異方導電性接着剤においては、異方導電性接着剤の成分の合計を 100 重量%として、前記可撓性付与剤を 10～35 重量%配合することが好ましい。

【0016】このような可撓性付与剤の配合量とすることによって、より弾性率を低減させて柔軟性を持たせ、かつ、接着力の強い異方導電性接着剤とすることができる。

【0017】また、第 4 の発明の異方導電性接着剤においては、前記可撓性付与剤は、ゴムもしくはゴム混合樹脂からなることを特徴とする。

【0018】このような可撓性付与剤とすることによって、異方導電性接着剤の弾性率をより効果的に低減することができる。

【0019】また、第 5 の発明の異方導電性接着剤においては、前記マトリクス樹脂は、熱硬化性樹脂であることを特徴とする。

【0020】このようなマトリクス樹脂とすることによって、より接着強度が高く、かつ、より耐熱性に優れた異方導電性接着剤とすることができる。

【0021】また、第 6 の発明の電子回路部品は、配線回路を有する基板と、電極を有する電子部品本体と、前記基板と前記電子部品本体との間に介在する異方導電性

接着剤とを備えた電子回路部品であって、前記異方導電性接着剤は、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の異方導電性接着剤であることを特徴とする。

【0022】このような電子回路部品とすることによって、電子部品本体と基板との接着面積を大きくして接着力を高めることができる。特に、圧電性の電子部品本体は、接着剤による振動の阻害を最小限に抑えながら、基板上に他の電子部品本体とともに、異方導電性接着剤を用いて接着することができる。

10 【0023】また、第 7 の発明の圧電部品は、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の異方導電性接着剤によって、基板上に接着されることを特徴とする。

【0024】このような構成にすることによって、異方導電性接着剤を用いて基板への接着力を高めても、振動の阻害を最小限に抑えることのできる圧電部品とすることができる。

20 【0025】また、第 8 の発明の電子部品の接着方法は、基板上に、マトリクス樹脂と、導電性粒子と、可撓性付与剤とからなる異方導電性接着剤を塗布し、電子部品を前記異方導電性接着剤を塗布した前記基板に圧接して接着することを特徴とする。

30 【0026】このような電子部品の接着方法とすることによって、電子部品と基板との接着面積を大きくして電子部品の基板に対する接着力を高めることができる。また、異方導電性接着剤自体の弾性率を低減させて、接着剤に柔軟性を持たせることによって、接着している電子部品に対する拘束力がある程度低減させることができるので、接着する電子部品の中に圧電素子が含まれているとしても、その振動阻害をある程度軽減させることができるうえ、圧電素子とその他の電子部品とを同時に接着することができ、コストダウンを図ることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の異方導電性接着剤は、マトリクス樹脂と、導電性粒子と、可撓性付与剤とからなる。

40 【0028】本発明におけるマトリクス樹脂は、接着力を有し、かつ、硬化させることが可能なものである。具体的には、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂や、フェノキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂等が挙げられるが、接着強度や耐熱性等の点から熱硬化性樹脂を用いることが好ましい。さらに好ましくは、接着強度、耐環境性の点からエポキシ樹脂である。

50 【0029】また、導電性粒子は、電子部品の電極と基板の電極とを接続するためのものである。その材質としては、金属粉末、カーボン粉末、金属メッキプラスチック球等が挙げられるが、接着時に扁平し、ヒートショック時に伸び縮みして電極間の接触不良を防止するなど耐ヒートショック性に優れた金属メッキプラスチック球を

用いることが好ましい。また、通常の状態でも互いに接触せず、接着時に両電極に当接する必要があることから、導電性粒子の直径は $5 \sim 15 \mu\text{m}$ 、添加量は $1 \sim 10$ 体積%であることが好ましい。

【0030】また、可撓性付与剤は、上記マトリクス樹脂に配合され、マトリクス樹脂程度の絶縁性を有しているものであって、柔軟性を持たせる程度に異方導電性接着剤の弾性率を低減できるものを用いる。好ましくは、より弾性率の低減に効果的なイソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム等を単体か、もしくは、マトリクス樹脂との混合物として用いることである。さらに好ましくは、マトリクス樹脂と適度な海島構造を形成して分散性に優れているとともに、添加することによる $\tan \delta$ のピーク温度(T_g)低下への影響が少ないアクリロニトリルブタジエンゴムである。

【0031】また、本発明の電子回路部品は、配線回路を有する基板と、電極を有する電子部品本体と、基板と電子部品本体との間に介在している異方導電性接着剤とからなる。ここで、電子部品本体の個数や形状は特に限定するものではない。本発明の電子回路部品としては、例えば、通信用回路、映像用回路等が挙げられる。

【0032】また、本発明の圧電部品は、圧電体を有していれば特に限定するものではない。例えば、表面波装置、圧電振動子、フィルタ装置等が挙げられる。

【0033】次に、本発明を実施例を用いてさらに具体的に説明するが、本発明はかかる実施例のみに限定されるものではない。

【0034】

【実施例】本発明の異方導電性接着剤の製造方法について説明する。まず、マトリクス樹脂としてビスフェノールA型エポキシ樹脂を用意した。次に、次に、導電性粒子として、直径 $10 \mu\text{m}$ の金メッキプラスチック球を全接着剤成分に対して 2.0 体積%添加した。次に、可撓性付与剤は、エポキシ樹脂とCTBNゴム（カルボキシ末端変性アクリロニトリルブタジエンゴム）を $50:50$ （重量）となるように調合し、ゴムもしくはゴム混合*

*樹脂としてマトリクス樹脂に配合した。さらに、このマトリクス樹脂中に硬化剤として、マイクロカプセル型イミダゾールをマトリクス樹脂であるエポキシ樹脂と、可撓性付与剤中のエポキシ樹脂成分に対して 28 重量%添加し、配合物とした。

【0035】次に、得られた配合物を真空プラネタリーミキサで 30 分間混練して異方導電性接着剤を得た。

【0036】（実施例1）上記のようにして可撓性付与剤の配合量を変化させて得られた異方導電性接着剤を厚さ 1mm の金型に注型し、 150°C で 30 分間硬化して得られた板状接着剤を幅 10mm 、長さ 50mm の短冊状に切断してサンプルとし、室温（ 25°C ）下で曲げモードを行って弾性率（Pa）を測定した。なお、弾性率（Pa）を求める式は、 $P_a = |E^*| \cos \delta$ （ただし、 E^* ：複素弾性率、 δ ：損失角）である。

【0037】（実施例2）図1は第2実施例のサンプルの概略斜視図、図2は第2実施例のサンプルの概略断面図を示す。なお、図1中の二点鎖線は圧電素子の電極接着位置を示す。図1および図2に示すように、2つの電極5a、5bを有する基板5上に上記方法で作製した異方導電性接着剤1をスクリーン印刷によって一定量塗布し、下部に2つの電極3a、3bを有する長さ 5mm 、幅 1mm 、厚さ 0.5mm の圧電素子3を異方導電性接着剤1上に置いた後、加圧しながら 150°C で 30 分間硬化させたものをサンプルとして、圧電素子の長手方向に生じる振動の損失であるLoss、圧電素子と基板との接着面の法線方向に圧電素子を引き離す場合の引っ張り破壊強度である接着強度、圧電素子の電極3a（3b）-基板の電極5a（5b）間の抵抗、基板の電極5a-5b間の絶縁抵抗をそれぞれ測定した。

【0038】実施例1および実施例2の測定結果を表1に示す。なお、表中の○印は実用上問題なし、△印は特性上好ましくないが効果が現れているものをそれぞれ示す。

【0039】

【表1】

試料番号	可撓性付与剤 配合量 (wt%)	弾性率 (Pa)	振動の損失 Loss (dB)	接着強度 (gf)	抵抗 (Ω)	絶縁抵抗 (Ω)	評価
1	5	7.6×10^9	2.6	1.9×10^2	0.3	8.3×10^{12}	△
2	10	7.5×10^9	2.4	1.7×10^2	0.3	8.2×10^{12}	○
3	15	7.0×10^9	2.2	1.8×10^2	0.3	8.1×10^{12}	○
4	20	5.8×10^9	1.9	1.9×10^2	0.3	8.0×10^{12}	○
5	25	4.0×10^9	1.9	1.8×10^2	0.3	8.0×10^{12}	○
6	30	2.5×10^9	1.8	1.5×10^2	0.3	7.8×10^{12}	○
7	35	2.2×10^9	1.8	1.4×10^2	0.3	7.7×10^{12}	○
8	40	1.5×10^9	1.5	0.9×10^2	0.3	7.5×10^{12}	△
9	45	9.5×10^8	1.2	0.7×10^2	0.3	7.4×10^{12}	△
比較例	0	7.7×10^9	2.7	1.8×10^2	0.3	8.3×10^{12}	—

【0040】表1に示すように、本発明の異方導電性接着剤は、マトリクス樹脂中に可撓性付与剤を配合するこ

とにより、弾性率（Pa）を低減させることが確認できる。なお、上記接着剤自体の接着強度は、マトリクス

樹脂中に可撓性付与剤を配合することである程度の低下がみられるが、圧電素子を基板に接着する総合接着力は、接着面積が小さい等方導電性接着剤と比べると、かなり強いものとなっている。

【0041】また、請求項3において、可撓性付与剤の配合量を10～35重量%に限定したのは、試料番号1のように、可撓性付与剤の配合量が10重量%より少ない場合には、可撓性付与剤を配合した効果は現れるものの、接着剤の弾性率があまり低減せず、接着剤に柔軟性を十分に持たせることができないため、圧電素子のL o s s が2.5 (dB) より大きくなってしまい、好ましくないからである。一方、試料番号8のように、可撓性付与剤の配合量が35重量%より多い場合には、接着強度が 1.0×10^2 (gf) より小さくなってしまい、好ましくないからである。

【0042】

【発明の効果】本発明の異方導電性接着剤は、マトリクス樹脂と、導電性粒子と、可撓性付与剤とで構成されているので、接着剤の弾性率が小さく、柔軟性に富み、接着する電子部品の中に圧電素子があっても、接着剤によ

* る振動特性への悪影響を低減できるうえ、電子部品と基板との接着面積が大きいため、より強固に接着させることができる。また、圧電素子とその他の電子部品を同時に1回の工程で実装できるため、コストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第2実施例におけるサンプルの概略斜視図。

【図2】本発明の第2実施例におけるサンプルの概略断面図。

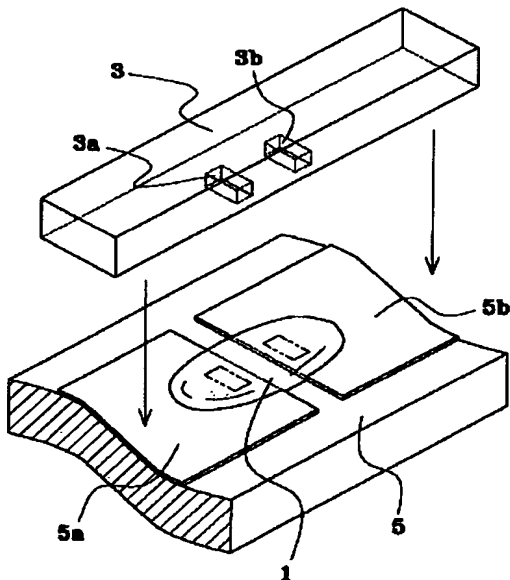
【図3】従来の等方導電性接着剤の一般的な接着状態を表す概略断面図。

【図4】従来の異方導電性接着剤の一般的な接着状態を表す概略断面図。

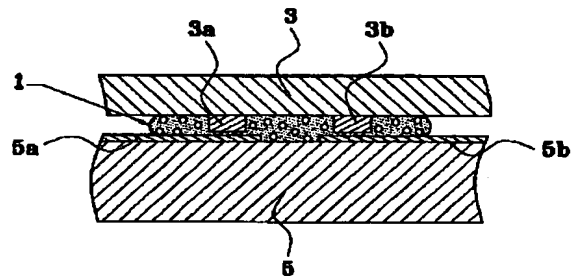
【符号の説明】

1	異方導電性接着剤
3	圧電素子（電子部品）
3a, 3b	圧電素子の電極
5	基板
5a, 5b	基板の電極

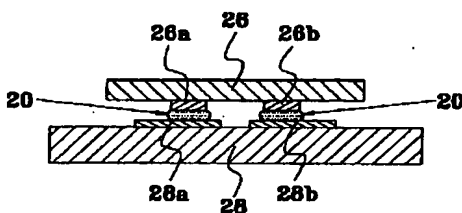
【図1】



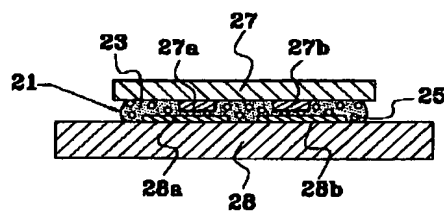
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 宏一

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内